

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Japan Patent Office
Utility Model Laying-Open Gazette

Utility Model Laying-Open No. 1-140113
Date of Laying-Open: September 26, 1989
International Class(es): G01B 21/22
B62D 5/06
G01D 5/245

(pages in all)

Title of the Invention: Rudder Angle Detection Device of Vehicle
Utility Model Appln. No. 63-36118
Filing Date: March 18, 1988
Inventor(s): Shuji SHIRAISHI et al.
Applicant(s): Honda Motor Co., Ltd.

(transliterated, therefore the
spelling might be incorrect)

What is claimed is:

A rudder angle detection device of a vehicle comprising angle pulse generation means for generating an angle pulse corresponding to a steering angle as a steering rotates, and a counter determining steering angle data based on said angle pulse, characterized in that said detection device comprises:

rudder-angle change determination means for determining whether a change in count value of said counter equals to a predetermined value or less;

clock means for measuring, when said rudder-angle change determination means detects a state where the change in count value of said counter equals to said predetermined value or less, the time during which said state continues; and

abnormality determination means for determining, when said state continues for a predetermined period of time, that a rudder angle detection system is in an abnormal state according to output of said clock means.

⑫ 公開実用新案公報(U)

平1-140113

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)9月26日

G 01 B 21/22
B 62 D 5/06
G 01 D 5/245

1 0 2

7625-2F
B-8609-3D
D-8104-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑮ 考案の名称 車両の舵角検出装置

⑯ 実 願 昭63-36118

⑰ 出 願 昭63(1988)3月18日

⑱ 考 案 者 白 石 修 士 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 考 案 者 霧 生 浩 誠 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡 部 敏 彦

㉒ 実用新案登録請求の範囲

ステアリングの回転に応じて舵角に対応した角度パルスが発生する角度パルス発生手段と、前記角度パルスに基づいて舵角データを求めるカウンタとを備えた車両の舵角検出装置において、前記カウンタのカウンタ値の変化が所定値以下か否かを判別する舵角変化判別手段と、該舵角変化判別手段により前記カウンタのカウンタ値の変化が前記所定値以下の状態が検出されたとき該状態が所定期間継続していることを計時する計時手段と、前記状態が所定期間継続したとき該計時手段の出力に応じて舵角検出系が異常と判別する異常判別手段とを備えたことを特徴とする車両の舵角

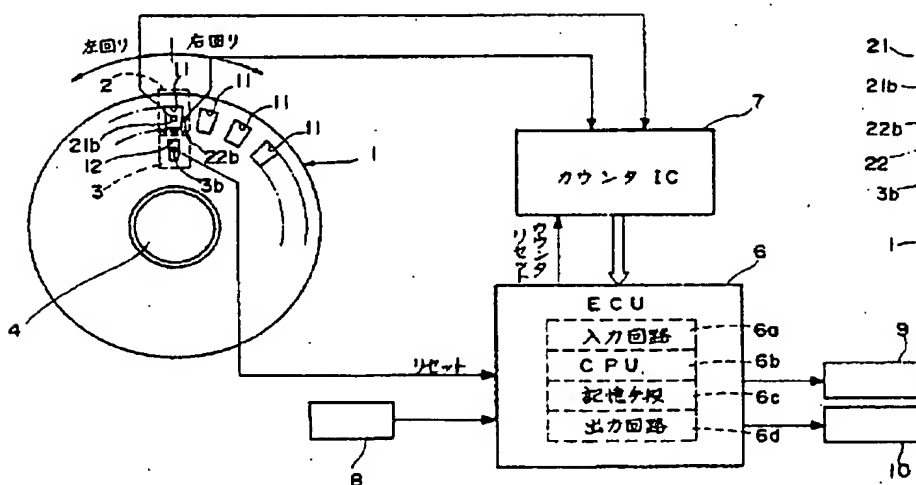
検出装置。

図面の簡単な説明

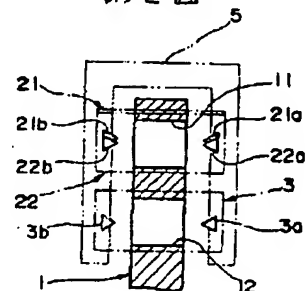
第1図は本考案の一実施例に係る車両の舵角検出装置の全体構成図、第2図は第1図のフォトセンサ部の発・受光部の配設状態の一例を示す説明図、第3図は第1図のカウンタICの内部構成の一例を示すブロック図、第4図はその説明に供するタイミングチャート、第5図は舵角検出系の異常判別プログラムの一例を示すフローチャートである。

1……回転円盤、2、3……フォトセンサ部、4……ステアリングシャフト、6……ECU、7……カウンタIC、11、12……透孔。

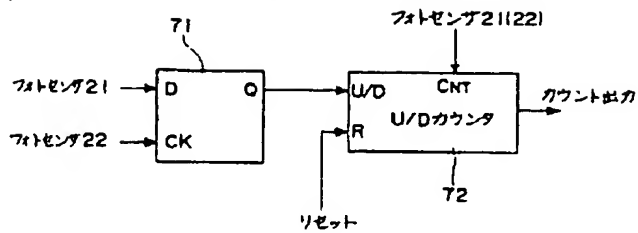
第1図



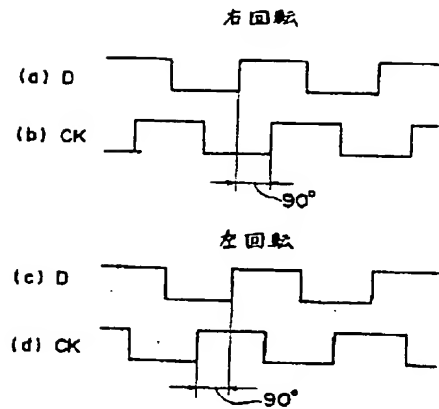
第2図



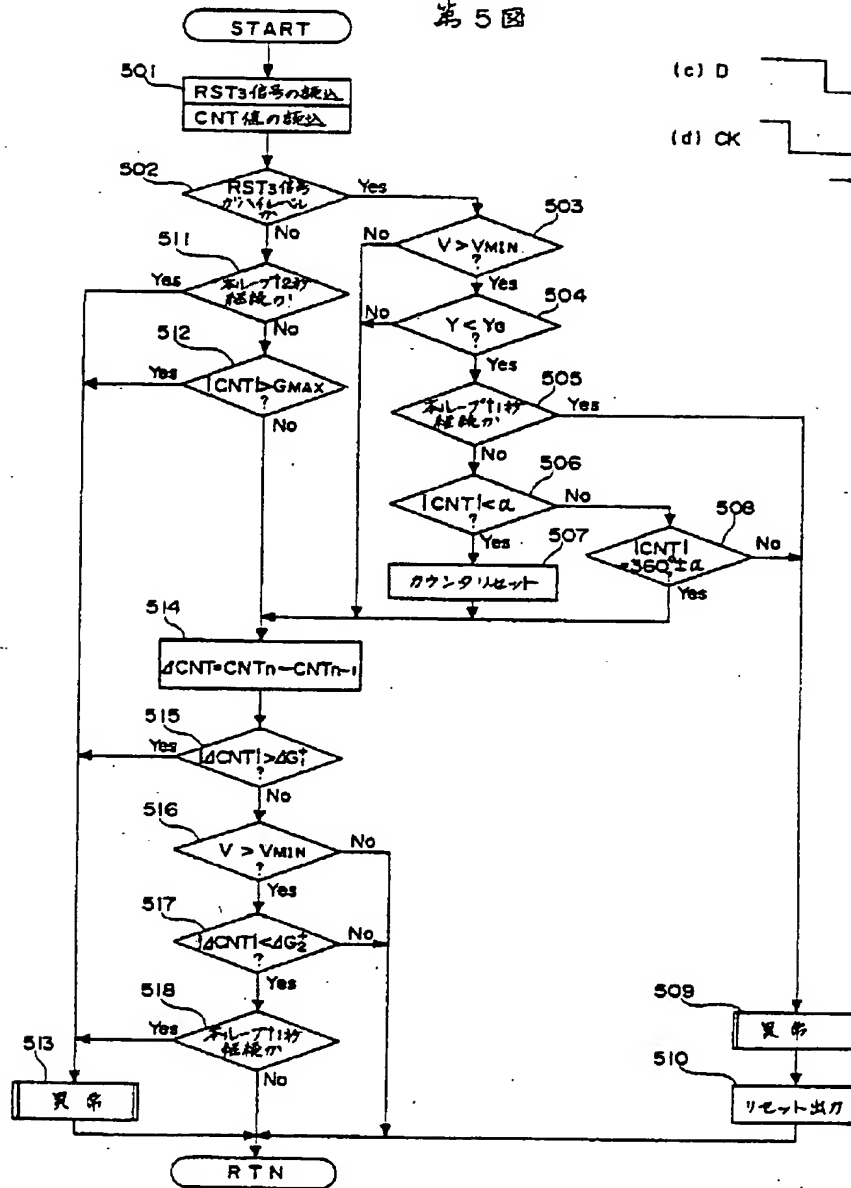
第3図



第4図



第5図



公開実用平成 1-140113

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平 1-140113

⑬ Int.Cl. 1

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成 1 年(1989) 9 月 26 日

G 01 B 21/22

7625-2F

B 62 D 5/06

B-8609-3D

G 01 D 5/245

1 0 2

D-8104-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 車両の舵角検出装置

⑯ 実 願 昭 63-36118

⑰ 出 願 昭 63(1988) 3 月 18 日

⑱ 考 案 者 白 石 修 士

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 考 案 者 霧 生 浩 誠

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社

東京都港区南青山 2 丁目 1 番 1 号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡 部 敏 彦

1. 考案の名称

車両の舵角検出装置

2. 実用新案登録請求の範囲

1. ステアリングの回転に応じて転舵角に対応した角度パルスを発生する角度パルス発生手段と、前記角度パルスに基づいて転舵角データを求めるカウンタとを備えた車両の舵角検出装置において、前記カウンタのカウント値の変化が所定値以下か否かを判別する舵角変化判別手段と、該舵角変化判別手段により前記カウンタのカウント値の変化が前記所定値以下の状態が検出されたとき該状態が所定期間継続していることを計時する計時手段と、前記状態が所定期間継続したとき該計時手段の出力に応じて舵角検出系が異常と判別する異常判別手段とを備えたことを特徴とする車両の舵角検出装置。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は、車両の舵角検出装置に関し、特に舵角検出の信頼性の向上を図った舵角検出装置に関する。

(従来技術及び考案が解決しようとする課題)

近年、四輪自動車等の車両においては、舵角に応じて所要の制御を行わせるシステムを装備したものがある。このようなシステムでは、一般に舵角センサと呼ばれる舵角検出のためのセンサが用いられる。

この種の舵角センサには、通常、パルス信号を利用して舵角信号を取り出す構成のものが採用されることが多く、例えば光学的なパルス発生部によって、ハンドル操作時、回転に応じたパルス信号を得、更にこれに基づいてカウンタにより舵角情報を得るようにしたものが一般的である。かかる構成のものにあつては、検出系の処理信号としてパルスを使用することから、所要の角度分解精度のものを得ることができ、これによって検出精度を高めることができるという利点はある。

ところが、パルス生成系乃至パルス信号処理系

に異常が生じた場合には、舵角に応じた適正な制御は行えず、従って、検出系の異常に基づくシステムの誤作動を防ぐという面から、異常の有無を検出することが必要である。特に、パルス数が舵角量を表す構成のときは、カウントミスやノイズの重畳などが生ずれば、カウンタの出力は実際の舵角量とは異なったものを示すことになるから、このような異常があったとき、これを適切に検出できるようにすることは極めて重要である。

一方、また、異常検出にあたっては、正常な状態と異常な状態とをできるだけ峻別できるようにしなければならないと同時に、異常のときは可能な限り早期に異常と判断することも、これもまた重要である。即ち、検出系が正常に作動しているにもかかわらず、誤って異常と判断するようなことがあれば、かかる誤検知もシステムの適正な制御を阻害することとなる。しかるに、異常状態発生時、例えばカウンタ系の故障などが生じたときに、その検出に大きな遅れを伴えば、これもまた不都合である。

本考案は、上述のような点に鑑みてなされたもので、舵角検出系の異常を適切にしてかつ早期に検出できるようにし、もって舵角検出の信頼性を高めることができるようにした舵角検出装置を提供することを目的とするものである。

(課題を達成するための手段)

本考案は、上記目的を達成するため、ステアリングの回転に応じて転舵角に対応した角度パルスが発生する角度パルス発生手段と、前記角度パルスに基づいて転舵角データを求めるカウンタとを備えた車両の舵角検出装置において、前記カウンタのカウント値の変化が所定値以下か否かを判別する舵角変化判別手段と、該舵角変化判別手段により前記カウンタのカウント値の変化が前記所定値以下の状態が検出されたとき該状態が所定期間継続していることを計時する計時手段と、前記状態が所定期間継続したとき該計時手段の出力に応じて舵角検出系が異常と判別する異常判別手段とを備えるようにしたものである。

(実施例)

以下、本考案の一実施例を図面に基づいて説明する。

第 1 図は本考案の一実施例装置の全体構成図を示す。

本実施例では、ステアリングの舵角センサには、光学式の透過型のものが用いられており、センサアッセンブリとして、第 1 図に示すように、ステアリングの回転に応じて可動する移動体、図示の場合は同動円盤（センサディスク）1 と、角度パルス用のフォトセンサ部 2 と、基準パルス用のフォトセンサ部 3 とを備えている。

上記同動円盤 1 は、ステアリングシャフト 4 の回転に伴いこれと一体的に同動し得るように該シャフト 4 に取付けられている。円盤 1 の外周縁近傍には、円周方向に沿って複数の透孔（スリット）11 が全周に亘って設けられている。これら円盤盤面上の透孔 11 は、円盤回転時の各透孔 11 による光の透過、及び透孔間盤面部による光の遮断によって前記フォトセンサ部 2 から得られるパルス信号のデューティ比（オン、オフ比）が例えば

丁度50%（第4図参照）になるように、その透孔11の円周方向上の幅及び隣接する透孔11，11間の間隔が設定されている。

このような透孔11列の通過軌跡上に臨んで配設されるフォトセンサ部2は、第1図並びに第2図に示すように、2組のフォトセンサ21，22から構成されており、一方の組のフォトセンサ21は、円盤1を挟んで対向配置した一通の発光部21a及び受光部21bを有する。他方の組のフォトセンサ22も、上記と同様の構成の一对の発光部22a及び受光部22bを備えるが、これら2組のフォトセンサ21，22は、それぞれから得られるデューティ比50%のパルス信号間に90°の位相差（第4図参照）が設けられるように、円盤1の円周方向上位置をずらして設置されている。

車両を右旋回あるいは左旋回させるべくハンドルをその操作基準位置（ニュートラル位置）から右あるいは左に切っていく場合において、ステアリングシャフト4の回動に伴い円盤1が右回転（第1図中時計方向回転）あるいは左回転（同反

時計方向回転)するとき、透孔 1 1 がフォトセンサ部 2 を通過する毎にパルスが生成される。従って、該フォトセンサ部 2 から得られるパルスの個数は車輪の回転量に応じたものとなり、フォトセンサ部 2 の出力信号中には角度情報が含まれる。また、ステアリングの回転角のみならず、該出力信号中には、舵角速度情報も含まれる。即ち、単位時間当りの生成パルス数は角速度(回す速さ)を示すものとなる。更に、上記のように 2 組のフォトセンサ 2 1, 2 2 を用いるので、それぞれの出力の位相差を利用して右回り、左回りの方向性をみることもでき、従って、回転方向情報も含まれている。方向性の検知についての詳細は後述する。

本実施例では、上記透孔 1 1 列が形成された回転円盤 1 とフォトセンサ部 2 により、ステアリングの回転に応じて回転角に対応した角度パルスを発生する手段が構成されている。

回転円盤 1 の盤面には、更に、上記透孔 1 1 列の内周側位置に単一(1 個)の透孔 1 2 が設けられている。前述した基準パルス用のフォトセンサ

部 3 は、上記透孔 1 2 の回動軌跡上に臨む所定位置、図示の場合は前記フォトセンサ部 2 と並んでその下に配設される。フォトセンサ部 3 も、フォトセンサ部 2 の各センサ 2 1, 2 2 と同様、第 2 図に示す如く、回動円盤 1 を挟んで対向配置された一対の発光部 3 a 及び受光部 3 b を備えている。

各フォトセンサ部 2, 3 における発光部 2 1 a, 2 2 a, 3 a 及び受光部 2 1 b, 2 2 b, 3 b は、例えばそれぞれ発光ダイオード (LED)、フォトトランジスタであってよい。各発光ダイオード、フォトトランジスタの具体的な配設固定は、例えば、第 2 図に 2 点鎖線で示すような円盤 1 の一部を覆う断面略コ字状の適宜のハウジング 5 を用い、これに取付けることによって行うことができる。

基準パルス用のフォトセンサ部 3 が上述のようにフォトセンサ部 2 と上下方向に並んで設置されるときは、円盤 1 のステアリングシャフト 4 へのセッティングは、第 1 図に示すような状態となるように、シャフト 4 に円盤 1 を取付ける。即ち、ハンドルが操作基準位置にある状態 (車両が直進

する状態)のときのステアリングシャフト4の回転位置を基準位置(0°)とし、かかる状態においてフォトセンサ部3に対して単一の透孔12が丁度対向するようにセッティングを行う。該セッティングにより、ステアリングの中央にきたときにフォトセンサ部3の発光部3aからの光が透孔12を介して受光部3bに入射して受光部3bの出力はハイレベルとなり、基準位置 0° から右回り、左回りに回転すると、受光部3bの出力はローレベルに切換わる。従って、ハンドル操作時、基準位置 0° を通過する毎にフォトセンサ部3からパルス信号が得られる。

また、四輪車両のようにハンドルのロック・ツリー・ロックが1回転を超える場合、例えば2.5回転の場合、ハンドル操作角(ロック角)は片側 450° ずつであるから、右回りに 360° (1回転)操作したとき及び左回りに 360° (1回転)操作したときにも、上記単一の透孔12は、第1図の状態と同じように、フォトセンサ部3と対向する。従って、これらの時点でも、フォトセンサ部3からはハイ

レベル信号が出力されることになる。

フォトセンサ部 3 の受光部 3 b は、電子コントロールユニット（以下、ECU という）6 に接続され、フォトセンサ部 3 からの出力信号はリセット (RST) 信号として該 ECU 6 に供給されるようになっている。

本実施例では、上記フォトセンサ部 3 が、ステアリングの所定角度において基準パルスを発生する手段を構成している。

舵角を検出する舵角センサ系は、更に、カウンタ IC 7 を備える。前記角度パルス用のフォトセンサ部 2 は該カウンタ IC 7 に接続されている。カウンタ IC 7 は、角度パルスを受け角度データを変換するカウンタから成り、例えば、前記フォトセンサ部 2 が 2 組のフォトセンサ部 2 1, 2 2 を用いるものである場合には、第 3 図に示すように、D 形フリップフロップ 7 1 とアップダウン (U/D) カウンタ 7 2 とにより構成される。

同図において、D 形フリップフロップ 7 1 はデータ入力端子 D とクロック入力端子 CK とを有す

る。アップダウンカウンタ 7 2 のアップダウン切換端子 U/D は、該 D 形フリップフロップ 7 1 の例えば Q 出力端子に接続されている。

D 形フリップフロップ 7 1 は、出力状態が 1 ビットタイム前のデータの状態を保つフリップフロップであり、データ入力端子 D に与えられた情報をクロックパルスが与えられたときに読み込み、次のクロックパルスが与えられるまで蓄積する機能を有する。従って、クロック入力端子 CK にクロックパルスが入力されたとき、データ入力端子 D のデータ入力がハイレベルであれば、次のクロックパルスが入力されるまで Q 出力はハイレベルである。以下、同様に、順次、各クロックパルスによる読み込み時にデータ入力がハイレベル状態にあるならば、ハイレベル信号が Q 出力端子から送出され続ける。また、これとは逆に、クロックパルスが入力されたときデータ入力がローレベルであれば、次のクロックパルスが入力されるまでは Q 出力はローレベルであり、各クロックパルスによるデータ読み込み時にデータ入力がローレベ

ル状態ならば、ローレベル信号が送出され続ける。

前記フォトセンサ部 2 の 2 組のフォトセンサ 21、22 の出力は、そのうちのいずれか一方が上記データ入力端子 D に、また他方がクロックパルスとしてクロック入力端子 CK に供給される。本実施例では、例えばフォトセンサ 21 の出力をデータ入力端子 D に、またフォトセンサ 22 の出力をクロック入力端子 CK に入力させるようにしている。

各フォトセンサ 21、22 の出力パルスは、既述した如く、第 4 図に示すようにそれぞれデューティ比が 50% のパルス信号であって、両者は 90° の位相差を有しているので、ハンドルを右に切った場合（同図(a)，(b)）と、左に切った場合（同図(c)，(d)）とでは、位相関係が逆転する。即ち、右回転の場合には、フォトセンサ 22 からのパルスはフォトセンサ 21 からのパルスよりも 90° 位相が遅れる。従って、この状態では、クロックが入ったときのその立上り時点での D 入力の状態、即ちハイレベル状態が Q 出力端子に出されるので、右回りのときは常に Q 出力としてハイレベル信号

が継続して出力される。

一方、左回転の場合には、位相関係は前述とは逆にフォトセンサ 2 2 側のパルスが 90° 進位相となり、各クロックの立上りのときの D 入力の状態はローレベルとなるから、左回りのときは Q 出力は常にローレベル信号となる。かくして Q 出力がハイレベルかローレベルかによって右回りか左回りかの方向性を検出することができ、該 Q 出力はアップカウント、ダウンカウント切換用の制御信号としてアップダウンカウンタ 7 2 に入力される。

アップダウンカウンタ 7 2 のカウント端子 CNT には、上記フォトセンサ 2 1, 2 2 の出力のうちのいずれか一方が印加される。カウント端子 CNT への印加は、第 4 図に示したパルス列を直接、あるいは適宜の論理回路により構成される逡倍手段を介して該パルス列を逡倍（例えば 2 倍）して供給する。アップダウンカウンタ 7 2 は、カウント端子 CNT に供給されるパルス列のパルス数を前記 Q 出力に応じてアップカウントまたはダウンカウ

ントし、そのカウント値を出力する。該カウント出力は、車輪を転舵させるべくハンドルを操作した場合の角度情報を表しており、しかも方向性をもって角度を示すものとなる。

即ち、例えば、前記Q出力がハイレベルのときにアップカウントを行い、ローレベルのときにダウンカウントに切換わるとすれば、右回りのときにカウント値はアップし、左回りのときにカウント値はダウンする。従って、前述した基準位置 0° のとき、これに応じてアップダウンカウンタ72の内容を0とするように対応させれば、例えば右回りの場合、所定量ハンドルを切ったとき、その分だけカウント値がアップしたものが出力として取り出され、そこから更に右に回せばその分だけカウント値は増加する。また、基準位置 0° から右に切った分だけ切り戻せば、その切り戻し時点からD形フリップフロップ71への入力は第4図(c), (d)に示す状態に切換わり、Q出力はローレベルに転換するので、アップダウンカウンタ72は上記切り戻し時におけるカウント値からダウン

カウントを開始し、同量だけ左にハンドルを切った時点、即ち基準位置 0° に戻った時点でカウント値は 0 に復帰する。

左回りの場合の動作も、上記に準ずる。

従って、カウント出力の変化は舵角の変化を表し、また、0 を中心にして方向性でアップカウントとダウンカウントが切換わる。

カウンタ IC 7 は、このようにして、入力角度パルスに基づいて転舵角データを求め、これを ECU 6 に供給する。

更に、ECU 6 には車両の速度を検出する車速センサ 8 が接続され、該車速センサ 8 は車両速度に応じた車速信号を ECU 6 に供給する。

ECU 6 は、供給される各種入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正する等の機能を有する入力回路 6 a、中央演算処理装置 (CPU) 6 b、CPU 6 b で実行される後述の舵角検出系異常判別プログラムを含む各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段 6 c、及び出力回路 6 d 等から構成される。ECU 6 には、本舵角検

出装置の出力を利用する被制御部 9 が接続されている。本装置は、舵角センサを必要とする車両の制御系一般に適用できるものであり、従って、上述の制御対象は任意のものであってよい。例えば、被制御部 9 は、操舵角に応じてサスペンションの硬さを変えるためのアクチュエータであってもよく、また、四輪操舵の制御に使用するためのもの等であってもよい。

舵角に応じて制御されるべき上記被制御部 9 には、出力回路 6 d を介して制御信号が送出される。

また、ECU 6 には、舵角検出系異常時の異常処理部の一環として、例えば LED による表示などを行う警報手段 10 が接続されており、上記異常判別プログラムに従って異常が判別されたとき、これを知らせるべく出力回路 6 d から警報手段 10 へ制御信号を出力できるようになっている。更に、ECU 6 はカウンタリセットのためカウンタ IC 7 に接続されており、前記アップダウンカウンタ 72 のリセット端子 R には出力回路 6 d を介してカウンタリセット信号が出力される。

第 5 図は上記CPU内で実行される舵角センサ系の異常判別プログラムのフローチャートを示す。本サブルーチンは、TDC信号パルス(エンジンのクランク軸の180° 回転毎に所定クランク角度位置で得られるパルス) 発生毎に、もしくは一定時間間隔毎に実行される。

まず、ステップ501では、本プログラム実行毎に、基準パルス用のフォトセンサ部 3 の出力であるRSTa信号の読み込み及び舵角を表すアップダウンカウンタ 7 2 の出力カウント値CNTの読み込みを行い、上記RSTa信号がハイレベルか否かを判別する(ステップ502)。ステップ502の答が肯定(Y e s) のとき、即ちRSTa信号がハイレベルの場合には、次のような観点からステップ503以降へ進む。

RSTa信号がハイレベルとなる状態は、操作角が0° か360° の状態のとき、即ち第 1 図に示す如く、基準位置 0° において単一の透孔 1 2 がフォトセンサ部 3 と対向したときか、あるいは右乃至左に 1 回転した状態において該透孔 1 2 がフォト

センサ部 3 と対向したときに出現するものであるから、かかる状態は直進の状態かもしれないし、ハンドルを丁度 360° 切った状態かもしれない。そこで、ステップ 502 で肯定 (Yes) の判別結果が得られたならば、まず、車速 V が所定値 V_{MIN} (例えば 5 km/h) より大きいかな否かを判別 (ステップ 503)、その答が否定 (No)、即ち車速 V が所定値 V_{MIN} 以下の状態のときは、後述のステップ 514 以降の処理を実行する。

前記ステップ 503 の答が肯定 (Yes)、即ち $V > V_{MIN}$ が成立して車両が所定値 V_{MIN} を超える速度で走行しているときは、次の判別を行う。即ち、ステップ 503 で車両の走行状態が検知されたとき、続くステップ 504 で車両の走行状態 (ヨーレート) がほぼ直進であるか (3 度/秒 以下) を判別する。ここで、該判別については、ヨーレートを表す検出値 Y を所定値 Y_c と比較することによって判断することができ、ヨーレートは、例えばジャイロスコープを用いてもよく、車両の従動輪の左右輪速差によって推定してもよい。

上記ステップ504の答が否定 (N o) のときは、ステップ514以降へ進み、答が肯定 (Y e s) のときは、続くステップ505で本ループを所定時間 t_1 (例えば120秒、即ち、2分) 継続して通過したか否かを判別し、該ステップ505の答が否定 (N o) の場合には、ステップ506以下へ進む。

即ち、所定値 V_{HIN} を超える車速が出ている状態において前記RST₀信号がハイレベルに切換わった時点から所定時間 t_1 経過前のときは、下記の処理を実行する。

まず、ステップ506に進むと、アップダウンカウンタ72の値の絶対値 $|CNT|$ が所定値 α (例えば 2°) よりも小さいか否かを判別する。

上記RST₀信号がハイレベルの状態において該ステップ506の答が肯定 (Y e s) のとき、即ち $|CNT| < \alpha$ が成立してCNT値が $\pm \alpha^\circ$ 以内にあるときは、基準位置 0° において前記透孔12がフォトセンサ部3と対向した場合である。従って、この場合には、カウンタリセット信号を送出し、アップダウンカウンタ72をリセットして(ステップ507)、

後述のステップ514以降の処理を実行する。かくして、基準位置 0° において該カウンタ 7 2 の内容は強制的にクリアされ、これにより基準位置 0° をとったときにカウンタ出力が 0 となるように対応させることができる。上記ステップ506で適用する所定値 α は、上記判断を行う場合の一定の許容幅を設定するためのものであり、この程度の誤差はやむおえないものとして設けられている。

上記ステップ506の答が否定 (No) のときは、即ちカウント値の絶対値 $|CNT|$ が所定値 α を超えているときは、CNT値が $360^\circ \pm \alpha$ 以内の範囲にあるか否かを判別し (ステップ508)、その答が肯定 (Yes) ならば、即ちアップダウンカウンタ 7 2 の値が $360^\circ \pm \alpha$ 以内のものであれば、これは上記基準位置 0° から右回りもしくは左回りに 1 回転した状態において前記透孔 1 2 がフォトセンサ部 3 と対向したことによって RST₀ 信号がハイレベルになったことを意味する。即ち、舵角検出系が正常であれば、ハンドルを右または左に 1 回転させると、それに伴ってアップカウンドまた

はダウンカウントが行われ、カウント値は 360° を表すものとなるはずであるから、 $|CNT| < \alpha$ 以外の状態でフォトセンサ部3からパルスが得られたときは、正常なカウント動作がなされたものとみることができる。従って、このときは、該カウンタ72のリセットを行うことなく、当該時点でのカウント値CNTを保持したままステップ514以降へ進む。

これに対して、 $|CNT| < \alpha$ でもなく、かつ $|CNT| = 360^\circ \pm \alpha$ でもない状態にあるにもかかわらず、RSTa信号としてハイレベル信号が出現したとき、即ち前記ステップ508の答が否定（No）のときは、カウント値CNTがノイズその他の影響など何らかの原因で異常になったと判断し（ステップ509）、アップダウンカウンタ72へリセット信号を出力し（ステップ510）、本プログラムを終了する。これにより、基準パルス発生時に舵角を表す該カウンタ72のカウント値が 0° 及び 360° （具体的には一定の許容幅 α を含めた範囲内の値）以外の値を示すときに、舵角センサ系が異常であると判

別することができ、カウントミス、ノイズ重畳などに起因する異常が検出される。

上記ステップ509, 510における異常に対する処理には、警報手段10によるLEDの点灯などの処理を含ませることができ、運転者はこれにより異常発生を知ることができる。また、上記異常時の強制的なカウンタリセットは、これによって、異常のときは舵角信号を出さないようにするためである。即ち、アップダウンカウンタ72の機能

(入力角度パルスに基づいて角度情報を求めるという機能)を停止させ、その出力を一定値(0)に固定させるものであり、かかるフェイルセーフを行わせることによって、誤った舵角信号に基づいた制御がなされるのを回避することができる。

一方、上記ステップ505の答が肯定(Yes)のとき、即ち車速が出ていながらRST₃信号として所定時間 t_1 以上継続してハイレベル信号が出力され続けたとき、換言すれば、所定時間 t_1 内に一度もRST₃信号がローレベルに転換しなかったときには、前記ステップ509, 510を実行して本プロ

グラムを終了する。上記の状態は、仮に舵角検出系が正常ならば、車両走行中に所定時間 t_1 もの長き期間に亘ってハンドル角が 0° もしくは 360° 位置から変わっていないことを意味するが、普通、或る程度の車速で走行している車両操縦においては、全くハンドル角が変更されない状態が持続することはない。従って、かかる場合は、舵角検出系に何らかの異常が生じて基準パルス生成系が正常に機能し得ない状態になっていることを示しているとみることができるので、所定時間 t_1 経過を条件として異常と判断する。

前記ステップ502に戻り、その答が否定 (No) のとき、即ち RST₃ 信号がローレベルのときは、続くステップ511において、本ループを所定時間 t_2 (例えば360秒、即ち3分) 継続して通過したか否かが判別され、また、ステップ512ではカウント値 CNT の絶対値 $|CNT|$ が所定値 G_{MAX} より大きいかが判別される。該所定値 G_{MAX} は、適用する車両のハンドルのロック角に応じて設定されており、例えばロック・ツー・ロックが2.5回転で

あれば、450° に設定する。

上記各ステップ511, 512の判別結果のいずれもが否定 (N o) であれば、ステップ514へ進むが、いずれかの判別結果が肯定 (Y e s) のときには、異常と判断して (ステップ513)、本プログラムを終了する。

上記ステップ511は、或る一定車速以上のときの車両走行中、通常は、所定時間 t_2 以内にフォトセンサ部3の出力信号としてハイレベルのリセット信号が到来してくるはずであるという見地から設けられたものであって、RST₃信号のローレベル状態が所定時間 t_2 以上継続しているときは、上記の点から舵角検出系に異常があるとみるものである。

また、ステップ512でその答が肯定 (Y e s) ということは、実際に操作可能なハンドル角以上の値をアップダウンカウンタ72の出力が表していることを意味する。従って、この場合も、カウント値CNTはノイズその他の影響など何らかの原因で舵角検出系が舵角に対応した正常な検出を行え

ない状態になっているものとみて、異常と判断することとしている。

ステップ514では、カウント値CNTの変化量 ΔCNT （前回ループ時の CNT_{n-1} と今回ループ時の CNT_n との差）を算出し、次いでその ΔCNT の絶対値 $|\Delta CNT|$ が舵角変化判別用の第1の所定判別値 ΔG_1^+ （例えば $500^\circ / \text{秒} \times 1.5$ 、望ましくは $700^\circ / \text{秒}$ ）よりも大きいかな否かを判別する（ステップ515）。ステップ515の答が肯定（Yes）のとき、即ち $|\Delta CNT| > \Delta G_1^+$ が成立して舵角変化速度が通常操作時と比べて極めて大きいときには、異常と判断する（ステップ513）。即ち、この場合、 $|\Delta CNT|$ が ΔG_1^+ を超えるということは、前回ループにおけるCNT値の読み込み時点におけるハンドル角度位置が、ほぼ瞬間的に前回角度位置から相当異なる角度位置に変わったことを意味する。ところが、通常の運転者によるハンドル操作ではかかる変化はあり得ず、従って、舵角検出系に何らかの異常、特にカウンタIC7を含む処理系の故障などの異常が発生したおそれが高い。

そこで、上記の場合には、異常があったとみることとしている。

ステップ513での処理には、既述した基準パルス発生時にカウンタ値が所定値にないときの異常判別と同様、異常表示その他の処理を含ませることができる。

前記ステップ515の答が否定（No）のとき、即ち $|\Delta CNT|$ が ΔG_1^* を超えないときには、上記した意味での異常はないものとみて、ステップ516以降へ進む。ステップ516では車速 V が所定値 V_{MIN} より大きいかな否かが、また、ステップ517では前記ステップ514で求めた変化量 ΔCNT の絶対値 $|\Delta CNT|$ が第2の所定判別値 ΔG_2^* （例えば $3^\circ/\text{秒}$ ）よりも小さいかな否かが、それぞれ判別される。

ステップ516の答が否定（No）、即ち車速 V が所定値 V_{MIN} 以下のとき、またはステップ517の答が否定（No）、即ちカウンタ値の変化が ΔG_2^* を超えているときのいずれの場合にも、そのまま本プログラムを終了する。一方、上記各ステップ

516, 517の判別の結果、その答がいずれも肯定 (Y e s) のとき、即ち $V > V_{MIN}$ が成立し、かつ、 $|\Delta CNT| < \Delta G_2^*$ が成立したときは、続くステップ518で本ループを所定時間 t_1 継続して通過したか否かを判別する。該ステップ518での上記2条件が成立した時点からの経過時間の監視は、例えばCPU 6 の内部タイマを用いて行う。

ステップ518での判別の結果、その答が否定 (N o) で計測開始後所定時間 t_1 経過前のときは、異常なしとみなして本プログラムを終了するが、肯定 (Y e s) の答が得られたときは、即ち舵角の変化速度が $\pm \Delta G_2^*$ 値未満となっている状態が持続的に発生し、しかもこれが所定値 V_{MIN} を超える車速が出ている状態において所定時間 t_1 以上継続したときには、その時点で異常と判断する (ステップ513)。

前記ステップ515の処理では、舵角の変化の度合が極めて大きいとき、これは実際のハンドル操作では出現しないとして直ちに異常と判断している。これに対し、ステップ516~518での処理は、

同じく舵角の変化の度合を異常有無の判断要素としているが、ここではその度合が極めて小さい場合を扱っている。即ち、 $|\Delta CNT|$ が ΔG_2^+ 未満の状態ということは、前回ループ時と今回ループ時の各読み込み時点におけるハンドル角度位置がほとんど変わっていないことを意味する。このような状態は、或る時間内ならば、全く生じないわけではない。例えば、車両の直進状態においては、運転者は直進走行を維持せんとしてハンドルをニュートラル位置に保持するように操作するであろうから、車両走行中であっても、 ΔCNT が $\pm \Delta G_2^+$ 未満の状態をとることはあり得る。

しかし、普通は、 $|\Delta CNT| < \Delta G_2^+$ の状態が長時間に亘り継続して出現することではなく、例えば直進時でも車両が少し右に切れれば、これを戻そうとしてハンドルを左に切る操作をし、このような操作が繰り返されるものであるから、通常の操縦においては、 $|\Delta CNT|$ が ΔG_2^+ 以上となる場合（即ち、ステップ517の答が否定（No）となる場合）が発生するはずである。従って、もし、

$|\Delta \text{CNT}| < \Delta G_{2+}$ の状態が持続したときは、舵角検出系、特にカウンタ IC 7 を含む処理系の故障等の異常が発生しているおそれ大きい。

そこで、前述のように、 $V > V_{\text{MIN}}$ かつ $|\Delta \text{CNT}| < \Delta G_{2+}$ の条件が成立したとき、これが所定時間 t_1 継続したかどうかに応じて異常の有無判断を行うようにしており、継続したならば異常があるとみることとしている。

これらステップ516～518による異常判別は、基本的には、既述したステップ502～505によるものと同様のものであるが、前者の場合は、角度パルスに基づくカウント値の変化量を見るので、特にカウンタ系の異常検出に有効である。

なお、本実施例では、舵角センサの構造として、光学式で透過型のものを用いたが、これは反射型のものであってもよく、更に、センサ自体についても光学式に限定されない。

また、センサにおける移動体としては、円盤回転型のものを使用したか、これもかかる構造に限らず、例えば直線可動型のものとしてもよい。

更に、第5図に示したように、図示の例では、本考案に従う異常判別以外に他の異常判別についても説明してあるが、本考案に従う異常判別のみであってよいことは勿論、これに加えて他の1種以上の異常判別を任意に組み合わせて併用することも妨げない。

(考案の効果)

本考案によれば、ステアリングの回転に応じて転舵角に対応した角度パルスを発生する角度パルス発生手段と、前記角度パルスに基づいて転舵角データを求めるカウンタとを備えた車両の舵角検出装置において、前記カウンタのカウント値の変化が所定値以下か否かを判別する舵角変化判別手段と、該舵角変化判別手段により前記カウンタのカウント値の変化が前記所定値以下の状態が検出されたとき該状態が所定期間継続していることを計時する計時手段と、前記状態が所定期間継続したとき該計時手段の出力に応じて舵角検出系が異常と判別する異常判別手段とを備えたので、舵角検出系の異常、特にカウンタ系の異常を検出する

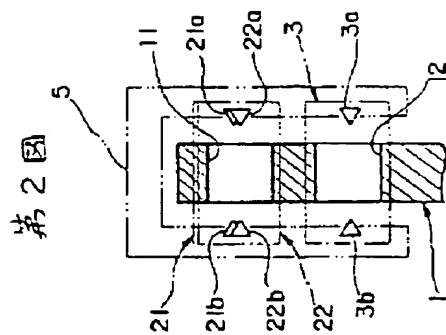
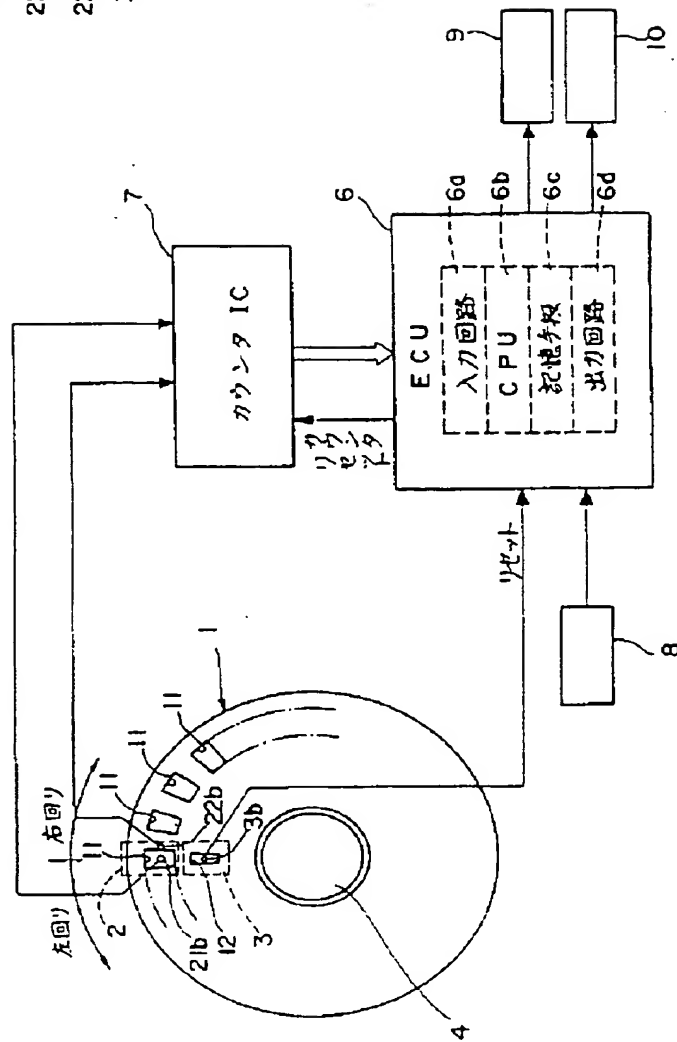
ことができ、しかもカウンタの値の変化が所定値以下のときに一定条件下で、即ちその状態が所定期間継続することを条件として異常と判別するので、正常のときに誤って異常と判断する誤検知を防止し得ると同時に、異常検出もでき得る限り早期に行うことができ、舵角検出の信頼性の向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

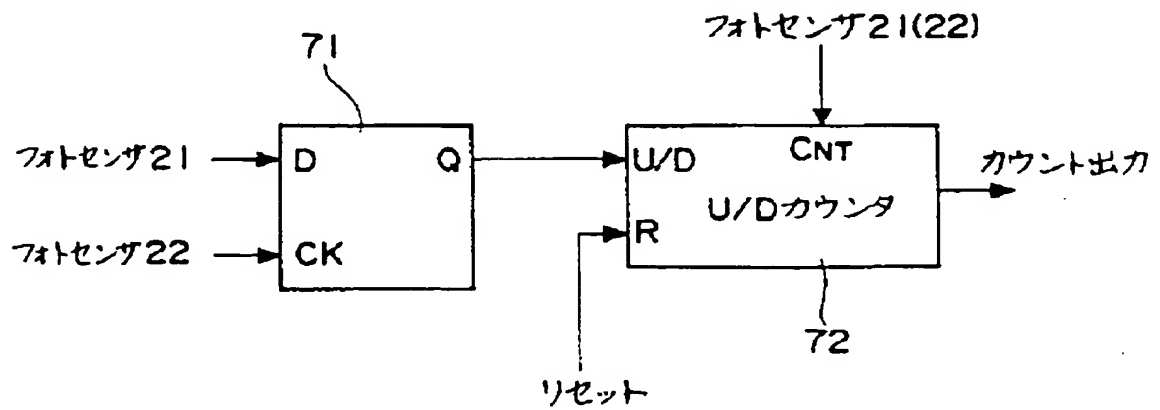
第1図は本考案の一実施例に係る車両の舵角検出装置の全体構成図、第2図は第1図の各フォトセンサ部の発・受光部の配設状態の一例を示す説明図、第3図は第1図のカウンタ1Cの内部構成の一例を示すブロック図、第4図はその説明に供するタイミングチャート、第5図は舵角検出系の異常判別プログラムの一例を示すフローチャートである。

1…回動円盤、2、3…フォトセンサ部、4…ステアリングシャフト、6…ECU、7…カウンタ1C、11、12…透孔。

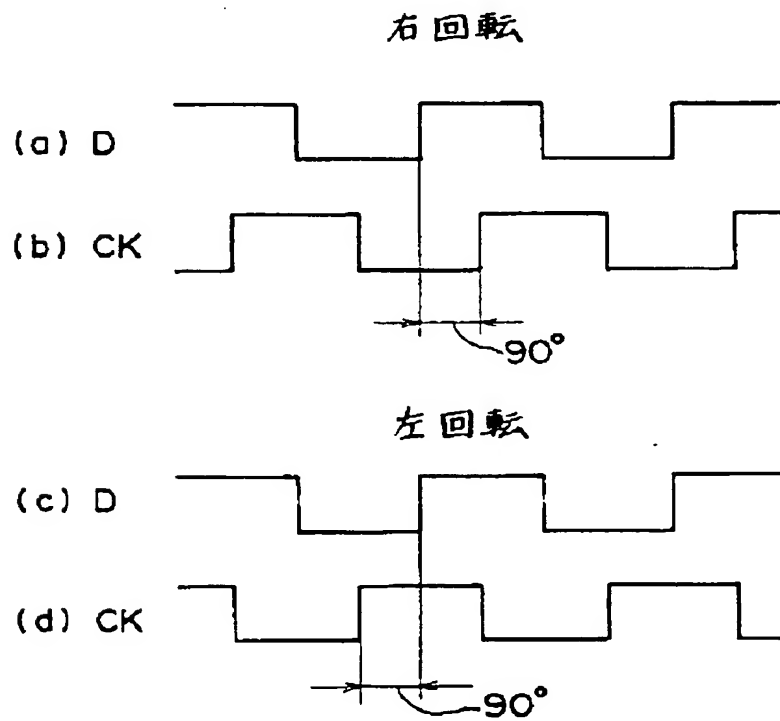
第1図



第3図



第4図



第 5 図

